

РУСЭЛПРОМ протестировал групповое управление двумя двигателями от одного преобразователя частоты при помощи MATLAB и Simulink

«Использование продуктов Simulink позволило за две недели силами всего двух специалистов выяснить, что решение поставленной задачи не принесло ожидаемой эффективности. Стандартные методы решения подобной задачи отняли бы не менее полугода».

Журов Игорь Олегович,
ведущий инженер-программист
лаборатории прикладного ПО
ООО «Инжиниринговый центр «Русэлпром»

Задача

Экспериментальная проверка возможности группового управления двумя тяговыми асинхронными двигателями мотовоза от общего преобразователя частоты в векторном режиме.

Решение

Использование MATLAB и Simulink для решения поставленной задачи на этапе математического моделирования векторного-регулируемого электропривода мотовоза.

Результат

Моделирование в Simulink показало неэффективность использования общего преобразователя частоты для питания двух тяговых асинхронных двигателей, расположенных на одной оси.

Отдел комплектного электропривода транспортных средств ООО “Русэлпром” несколько лет ведет разработку комплекта тягового электрооборудования (КТЭО) для железнодорожного транспорта, в частности – для погрузочно-транспортного мотовоза МПТГ-2.



Рис. 1. Погрузочно-транспортный мотовоз МПТГ-2

Особенностью электропривода данного мотовоза является наличие четырех тяговых асинхронных двигателей (ТАД), каждый из которых приводит во вращение свое колесо. При этом каждый ТАД питается от индивидуального преобразователя частоты (ПЧ).

Однако мощность ПЧ позволяет подключить два ТАД в параллель. Такая возможность позволила бы сократить количество ПЧ в блоке силовой электроники (БСЭ), и как следствие снизить его себестоимость.

При управлении приводом мотовоза используется векторное управление, что означает использование обратной связи по скорости. Однако при групповом управлении двумя двигателями от одного ПЧ данная обратная связь может быть выполнена только от одного ТАД, а параметры двигателей, как электромагнитные, так и механические, могут в той или иной мере отличаться.

Проверить возможность группового управления на реальном объекте не представляется возможным, поэтому целесообразно было выполнить проверку на математической модели привода мотовоза, в чем на помощь пришел программный пакет MATLAB компании MathWorks.

Была построена модель электропривода и включала такие подсистемы как ТАД, механическую часть мотовоза и железной дороги, ПЧ и систему управления.

Для этих целей были задействованы продукты Simulink и Simscape. При симуляции имитировался разгон мотовоза до заданной скорости, с учетом разных радиусов колес, находящихся на одной оси.

Результаты моделирования показали, что даже незначительное отличие в радиусах колес оси приводит к существенному дисбалансу мощностей ТАД при разгоне мотовоза (рис.2, 3), даже при условии идентичности всех прочих механических и электромагнитных параметров двигателей.

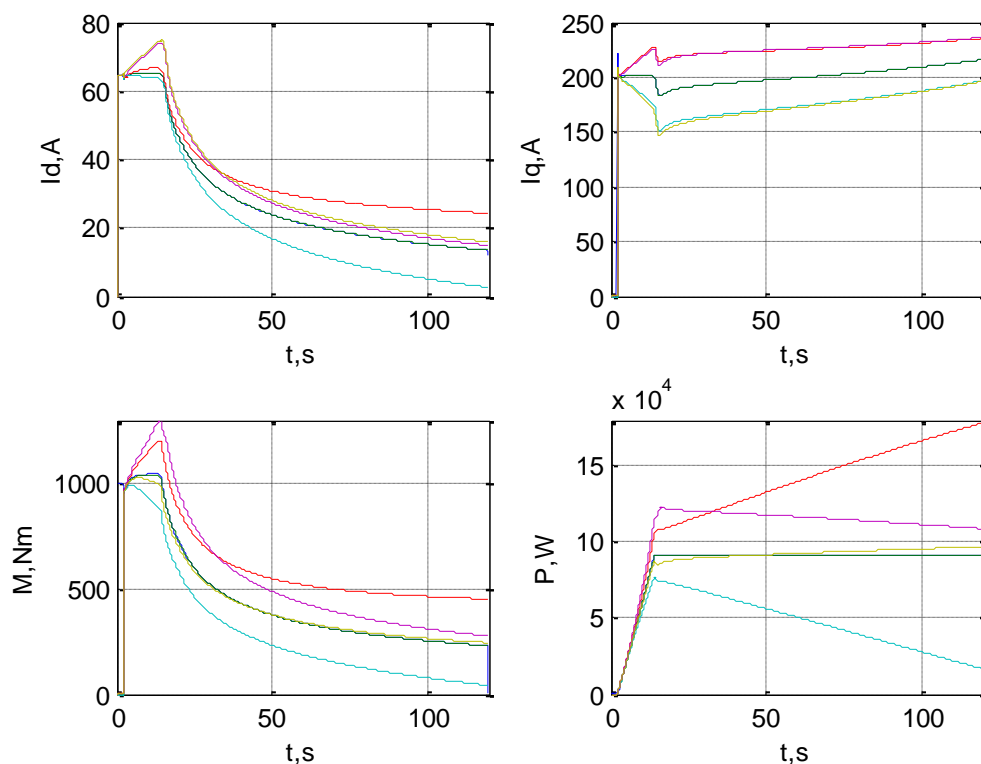


Рис. 2. – Разгон тягового привода при $r_1 > r_2$

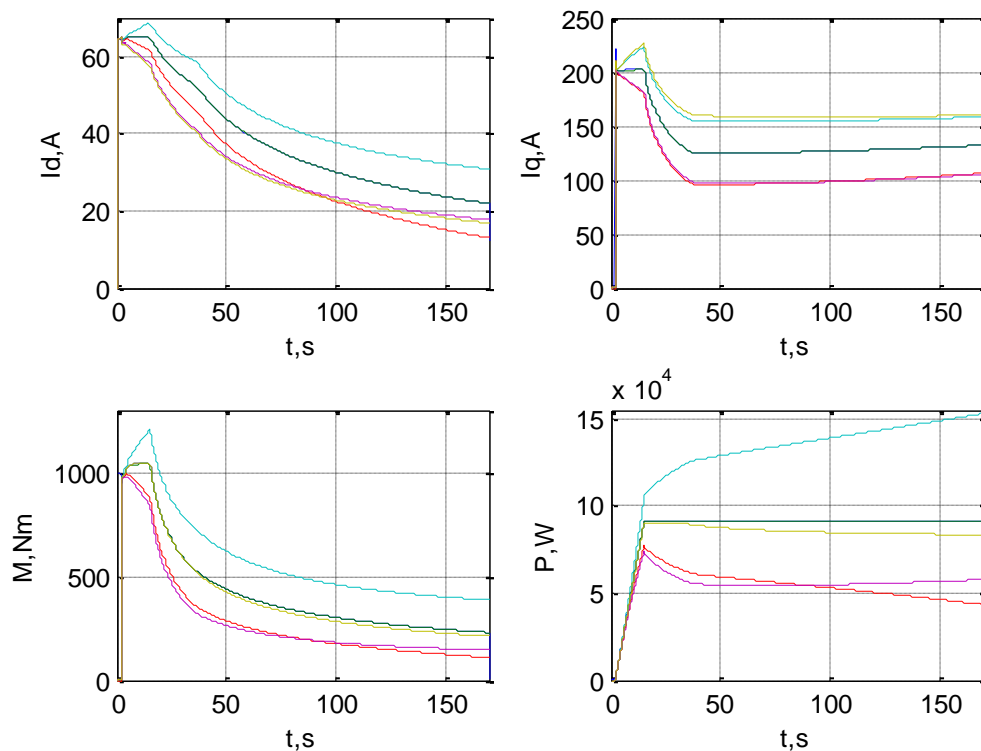


Рис. 3. – Разгон тягового привода при $r_1 < r_2$

Был сделан вывод, что предложенная конфигурация силовой части привода, хотя и является финансово выгодной, не обеспечивает требуемого качества регулирования момента и

скорости, и по своей сути не является работоспособной. В итоге было принято решение использовать в дальнейшем КТЭО в своем изначальном варианте.

Использованные продукты:

Simulink
Simscape
Sim Power Systems



ЭКСПОНЕНТА
ЦЕНТР ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Контакты

exponenta.ru

E-mail: **info@exponenta.ru**

Тел.: +7 (495) 009 65 85

Адрес: **115088 г. Москва,
2-й Южнопортовый проезд, д. 31, стр. 4**